

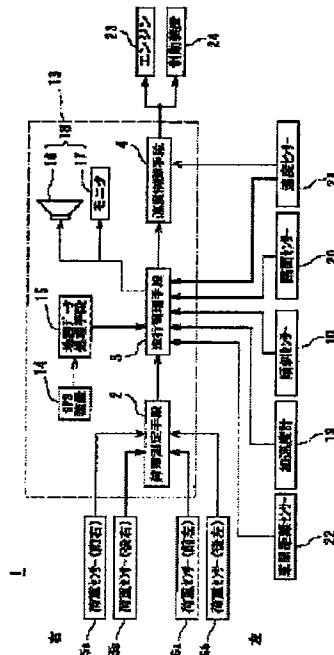
## SAFE TRAVELING SYSTEM OF TRUCK

**Publication number:** JP2001097072  
**Publication date:** 2001-04-10  
**Inventor:** SHIBATA HIROSHI  
**Applicant:** TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO  
**Classification:**  
- **international:** B60R21/00; B60K31/00; B60K35/00; G01G19/12; G08G1/16; B60R21/00; B60K31/00; B60K35/00; G01G19/08; G08G1/16; (IPC1-7): B60K31/00; G01G19/12; G08G1/16  
- **European:**  
**Application number:** JP19990277595 19990929  
**Priority number(s):** JP19990277595 19990929

### Report a data error here

## Abstract of JP2001097072

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To safely travel a truck by imparting an information necessary for safely traveling the truck such as a safe traveling speed, etc., corresponding to a movable load and a load-carrying platform center of gravity to a driver. **SOLUTION:** The safe traveling system of truck is provided with a traveling management means which receives a calculation result of a load-carrying platform total load from a load-carrying platform load measuring means for calculating a load distribution and a total load of a load-carrying platform 9 of truck 7, determines at least one safe traveling speed necessary for safely traveling the truck at the time of the load-carrying platform total load and a distance between a car and the one in front, and outputs an information of the safe traveling speed and the distance between the car and the one in front or at least safe traveling speed; and an alarm device 18 provided with at least one monitor 17 for indicating this information and a speaker 16 for outputting the information by a sound or a voice.



Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - Worldwide



【特許請求の範囲】

【請求項1】 トラックの荷台の少なくとも走行方向に沿う前後方向とその左右方向の各端部にそれぞれ配設される荷重を検出する複数の荷重センサーと、これらの各荷重センサーからの各検出荷重信号からこの荷台の荷重分布と総荷重とを算出する荷台荷重測定手段と、この荷台荷重測定手段からの荷台の荷重分布と総荷重の算出結果を受けて、その荷台総荷重のときに上記トラックを安全に走行させるために必要な安全走行速度と前車との車間距離の少なくとも一方を求める、この安全走行速度および前車との車間距離、または少なくとも安全走行速度の情報を出力する走行管理手段と、この情報を表示する表示装置およびこの情報を音で出力する音出力装置の少なくとも一方を備えた情報出力装置と、を具備していることを特徴とするトラック安全走行システム。

【請求項2】 走行管理手段から安全走行速度情報を受けるときにトラックの走行速度をこの安全走行速度に自動的に制御する速度制御手段を、備えていることを特徴とする請求項1記載のトラック安全走行システム。

【請求項3】 トラックと前車との車間距離を検出する車間距離センサーと、トラックの現在位置を検出する自車位置検出装置と、上記トラックが走行する道路の路面状態を検出する路面センサーと、を有し、走行管理手段は、上記自車位置検出装置からの自車位置からトラックがこれから走行しようとするカーブした道路の有無を地図情報から求めると共に、このカーブ道路の曲率または曲率半径を上記地図情報から求める手段と、荷台総荷重と共に、上記車間距離、カーブ道路の曲率または曲率半径および路面状態の少なくともいずれかに基づいて安全走行速度を算出する演算手段を、備えていることを特徴とする請求項1または2記載のトラック安全走行システム。

【請求項4】 トラックと前車との車間距離を検出する車間距離センサーと、トラックの現在位置を検出する自車位置検出装置と、トラック前方のカーブした道路を画像認識してそのカーブ道路の曲率または曲率半径を求める画像認識手段と、上記トラックが走行する道路の路面状態を検出する路面センサーと、を有し、走行管理手段は、荷台総荷重と共に、上記車間距離、カーブ道路の曲率または曲率半径および路面状態の少なくともいずれかに基づいて安全走行速度を求める演算手段を、備えていることを特徴とする請求項1または2記載のトラック安全走行システム。

【請求項5】 走行管理手段は、荷台荷重測定手段からの荷台総荷重より荷台自体の荷重を差し引いた積荷荷重を求め、この積荷荷重が所定値を超えていたときに過積

載の情報を情報出力装置に与えて表示しないし音出力させる手段を、備えていることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載のトラック安全走行システム。

【請求項6】 走行管理手段は、トラックの走行中に積荷荷重の変化を検出したときに、積荷落下の情報を情報出力装置に与えて表示しないし音出力させる手段を、備えていることを特徴とする請求項5記載のトラック安全走行システム。

【請求項7】 走行管理手段は、荷台荷重測定手段からの荷台の荷重分布と総荷重から荷台全体の走行方向に沿う前後方向とその横方向とを含む一平面内の平面重心とその荷重バランスを求めると共に、これら平面重心と荷重バランスのトラック走行中の変化を検出し、上記総荷重が変わらずに、上記平面重心と荷重バランスの変化が所定値を超えたことを検出したときに、積荷崩れの情報を情報出力装置に与えて表示しないし音出力させる手段を、備えていることを特徴とする請求項1～6のいずれか1項に記載のトラック安全走行システム。

【請求項8】 トラック荷台の走行方向に対して少なくとも横方向の加速度を検出する加速度計を有し、走行管理手段は、上記加速度計により荷台横方向の加速度が検出されたときに、荷台の横方向荷重分布の変化に基づいて平面重心に対して垂直方向の上下方向重心位置を求める、この上下方向重心位置を、安全走行速度を求める演算に使用する手段を、備えていることを特徴とする請求項1～7のいずれか1項に記載のトラック安全走行システム。

【請求項9】 トラック荷台の走行方向に対して横方向の傾斜を検出する傾斜センサーを有し、走行管理手段は、上記傾斜センサーにより検出された荷台の横方向の傾斜検出値により平面重心に対して垂直方向の上下方向重心位置を補正する手段を、備えていることを特徴とする請求項9記載のトラック安全走行システム。

【請求項10】 トラック荷台の走行方向に対して少なくとも横方向の加速度を検出する加速度計と、トラック荷台の横方向の傾斜を検出する傾斜センサーと、を有し、走行管理手段は、荷台荷重分布の横方向の変化と上記加速度計からの横方向加速度検出値と上記傾斜センサーからの横方向傾斜度検出値とから平面重心に対して垂直方向の上下方向重心位置を求める、この上下方向重心位置を、安全走行速度を求める演算に使用する手段を、具備していることを特徴とする請求項1～7のいずれか1項に記載のトラック安全走行システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、貨物を積載したトラックを安全に走行させるためのトラック安全走行システムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、トラックの走行特性は荷台の積載重量や荷重バランスにより大きく左右されるので、安全走行を確保するための速度制限値も大きく左右される。

【0003】そこで、従来からトラックの積載重量の測定方法や装置については多くの提案がなされている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の積載重量測定方法や装置では、単に、その測定した積載重量を運転手にガイダンス（案内ないし提示）するに止まり、具体的にトラックの安全走行のために必要な安全走行速度等の情報を自動的に提供する手段は備えていない。

【0005】このために、運転手は単なる直感等によりトラックの走行速度を決めているに過ぎないので、積載重量に対応した安全走行速度をオーバーしがちである。このために、積荷の荷崩れや荷台重心のバランスの喪失等によるカーブ走行時のトラックの横転や前車への追突等の事故を発生させる虞がある。

【0006】本発明はこのような事情を考慮してなされたもので、その目的は、積載重量や荷台重心等に応じた安全走行速度等、トラックを安全に走行させるために必要な情報を運転手に与えてトラックを安全に走行させることができるトラック安全走行システムを提供することを目的とする。

【0007】また、本発明の他の目的は、トラックの走行速度を積載重量や荷台重心等に応じた安全走行速度に強制的ないし自動的に制御してトラックを安全に走行させることができるトラック安全走行システムを提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明によれば、トラックの荷台の少なくとも走行方向に沿う前後方向とその左右方向の各端部にそれぞれ配設される荷重を検出する複数の荷重センサーと、これらの各荷重センサーからの各検出荷重信号からこの荷台の荷重分布と総荷重とを算出する荷台荷重測定手段と、この荷台荷重測定手段からの荷台の荷重分布と総荷重の算出結果を受けて、その荷台総荷重のときに上記トラックを安全に走行させるために必要な安全走行速度と前車との車間距離の少なくとも一方を求める、この安全走行速度および前車との車間距離、または少なくとも安全走行速度の情報を出力する走行管理手段と、この情報を表示する表示装置およびこの情報を音で出力する音出力装置の少なくとも一方を備えた情報出力装置と、を具備していることを特徴とするトラック安全走行システムである。

【0009】この発明によれば、トラックの荷台総重量に対応した安全走行速度と車間距離の両者、または少なくとも安全走行速度の情報が情報出力装置から運転手に

提供されるので、運転手がこの安全走行速度と車間距離の両者、または少なくとも安全走行速度に従って運転することにより、追突やカーブ走行時のトラックの横転等を未然に防止し、トラックを安全に走行させることができる。なお、この安全走行速度の求め方の一例として、実際にトラックに荷物を積み込んで、総重量、その重量バランス、重心、路面を種々変えて実測したデータを安全走行速度の演算のデータテーブルに記憶しておき、入力データから該当する安全走行速度を検索して得る方法がある。なお、このテーブルデータは、実測が困難であれば数値シミュレーションにて求めてもよい。

【0010】請求項2の発明によれば、走行管理手段から安全走行速度情報を受けたときにトラックの走行速度をこの安全走行速度に自動的に制御する速度制御手段を、備えていることを特徴とする請求項1記載のトラック安全走行システムである。

【0011】この発明によれば、速度制御手段が走行管理手段からの安全走行速度情報を受けたときに、トラックの走行速度をこの安全走行速度に自動的にかつ強制的に制御するので、運転手がこの安全走行速度に従って運転するか否かに拘らず、トラックを安全に走行させることができる。

【0012】請求項3記載の発明によれば、トラックと前車との車間距離を検出する車間距離センサーと、トラックの現在位置を検出する自車位置検出装置と、上記トラックが走行する道路の路面状態を検出する路面センサーと、を有し、走行管理手段は、上記自車位置検出装置からの自車位置からトラックがこれから走行しようとするカーブした道路の有無を地図情報から求めると共に、このカーブ道路の曲率または曲率半径を上記地図情報から求める手段と、荷台総荷重と共に、上記車間距離、カーブ道路の曲率または曲率半径および路面状態の少なくともいざれかに基づいて安全走行速度を算出する演算手段を、備えていることを特徴とする請求項1または2記載のトラック安全走行システムである。

【0013】この発明によれば、荷台総荷重と共に、車間距離、カーブ道路の曲率または曲率半径および路面状態の少なくともいざれかに基づいて走行管理手段により安全走行速度を求めるので、その安全走行速度の精度を向上させることができる。その結果、トラックの走行安全性をさらに向上させることができる。

【0014】請求項4記載の発明によれば、トラックと前車との車間距離を検出する車間距離センサーと、トラックの現在位置を検出する自車位置検出装置と、トラック前方のカーブした道路を画像認識してそのカーブ道路の曲率または曲率半径を求める画像認識手段と、上記トラックが走行する道路の路面状態を検出する路面センサーと、を有し、走行管理手段は、荷台総荷重と共に、上記車間距離、カーブ道路の曲率または曲率半径および路面状態の少なくともいざれかに基づいて安全走行速度を

求める演算手段を、備えていることを特徴とする請求項1または2記載のトラック安全走行システムである。

【0015】この発明によれば、請求項3に係る発明と同様に、荷台総重量と共に、車間距離、カーブ道路の曲率または曲率半径および路面状態の少なくともいずれかに基づいて安全走行速度を求めるので、トラックの走行安全性をさらに向上させることができる。

【0016】請求項5記載の発明によれば、走行管理手段は、荷台荷重測定手段からの荷台総荷重より荷台自体の荷重を差し引いた積荷荷重を求め、この積荷荷重が所定値を超えているときに過積載の情報を情報出力装置に与えて表示しないし音出力させる手段を、備えていることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載のトラック安全走行システムである。

【0017】この発明によれば、積荷荷重が所定値を超えているときは、過積載の情報が情報出力手段から運転手に提供されるので、運転手がこの過積載を改めることにより、過積載によるトラック走行の危険性を低減させることができる。

【0018】請求項6記載の発明によれば、走行管理手段は、トラックの走行中に積荷荷重の変化を検出したときに、積荷落下の情報を情報出力装置に与えて表示しないし音出力させる手段を、備えていることを特徴とする請求項5記載のトラック安全走行システムである。

【0019】この発明によれば、トラック走行中の積荷落下の情報が情報出力装置から運転手に提供されるので、積荷落下による経済損失の低減と、道路の走行安全性の向上を図ることができる。

【0020】請求項7記載の発明によれば、走行管理手段は、荷台荷重測定手段からの荷台の荷重分布と総荷重から荷台全体の走行方向に沿う前後方向とその横方向とを含む一平面内の平面重心とその荷重バランスを求めると共に、これら平面重心と荷重バランスのトラック走行中の変化を検出し、上記総荷重が変わらずに、上記平面重心と荷重バランスの変化が所定値を超えたことを検出したときに、積荷崩れの情報を情報出力装置に与えて表示しないし音出力させる手段を、備えていることを特徴とする請求項1～6のいずれか1項に記載のトラック安全走行システム。

【0021】この発明によれば、トラック走行中の積荷崩れの情報が情報出力装置から運転手に提供されるので、運転がこの積荷崩れを改めることにより、積荷崩れによる荷台重心の偏位によるカーブ走行時の横転や不安定な走行を未然に防止することができる。このためにトラックの走行安全性を向上させることができる。

【0022】請求項8記載の発明によれば、トラック荷台の走行方向に対して少なくとも横方向の加速度を検出する加速度計を有し、走行管理手段は、上記加速度計により荷台横方向の加速度が検出されたときに、荷台の横方向荷重分布の変化に基づいて平面重心に対して垂直方

向の上下方向重心位置を求め、この上下方向重心位置を、安全走行速度を求める演算に使用させる手段を、備えていることを特徴とする請求項1～7のいずれか1項に記載のトラック安全走行システム。

【0023】この発明によれば、トラックの安全走行を大きく左右するトラック荷台の上下方向（路面に対し垂直方向）の重心位置を、トラックの安全走行速度を求める演算に使用するので、その安全走行速度の精度を向上させることができる。その結果、トラックの走行安全性をさらに向上させることができる。

【0024】請求項9記載の発明によれば、トラック荷台の走行方向に対して横方向の傾斜を検出する傾斜センサーを有し、走行管理手段は、上記傾斜センサーにより検出された荷台の横方向の傾斜検出値により平面重心に対して垂直方向の上下方向重心位置を補正する手段を、備えていることを特徴とする請求項9記載のトラック安全走行システム。

【0025】この発明によれば、上記請求項8に係る発明により求められたトラック荷台の上下方向の重心位置を、傾斜センサーにより検出されたトラック荷台の横方向の傾斜度により補正するので、その上下方向重心位置の演算精度を向上させることができる。このために、その上下方向重心位置に基づいて算出されるトラックの安全走行速度の精度が向上するので、その分、トラックの走行上の安全性を向上させることができる。

【0026】請求項10記載の発明によれば、トラック荷台の走行方向に対して少なくとも横方向の加速度を検出する加速度計と、トラック荷台の横方向の傾斜を検出する傾斜センサーと、を有し、走行管理手段は、荷台荷重分布の横方向の変化と上記加速度計からの横方向加速度検出値と上記傾斜センサーからの横方向傾斜度検出値とから平面重心に対して垂直方向の上下方向重心位置を求め、この上下方向重心位置を、安全走行速度を求める演算に使用せる手段を、具備していることを特徴とする請求項1～7のいずれか1項に記載のトラック安全走行システム。

【0027】この発明によれば、上記請求項8に係る発明と同様に、トラックの安全走行を置きく左右するトラック荷台の上下方向の重心位置をトラックの安全走行速度を求める演算に使用するので、その安全走行速度の精度を向上させることができる。その結果、トラックの走行上の安全性をさらに向上させることができる。

【0028】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図1～図6に基づいて説明する。なお、これらの図中、同一または相当部分には同一符号を付している。

【0029】図1は本発明の一実施形態に係るトラック安全走行システム1の全体構成を示すブロック図である。このトラック安全走行システム1は、例えばマイクロプロセッサー等により構成される荷重測定手段2、走

行管理手段3、速度制御手段4を備えており、荷重測定手段2には、例えば4つの荷重センサ5a, 5b, 6a, 6bを電気的に接続している。

【0030】すなわち、図2の側面図、図3の平面図に示すように、トラック7のシャーシ8と荷台9との間ににおいて、荷台9の右側端部の前端部と後端部とに、荷重を検出する荷重センサー5a, 5bをそれぞれ配設する一方、荷台9の左側端部の前端部と後端部と同じく荷重センサー6a, 6bをそれぞれ配設し、荷台9の後部には荷台9の幅方向、すなわちトラック7の走行方向に対する左右(横)方向の傾斜角を検出する傾斜センサー10を配設している。

【0031】これら各荷重センサー5a, 5b, 6a, 6bは信号線11を介して荷重測定手段2に電気的に接続され、傾斜センサー10は信号線12を介して走行管理手段3に電気的に接続されている。

【0032】この走行管理手段3と荷重測定手段2は例えばトラック7の運転室7a内に配設される本体ケース13内に上記速度制御手段4と共に内蔵される。

【0033】また、この本体ケース13内には、自車位置検出手段であるGPS (Global Positioning System: 全地球測位システム) 装置14と、このGPS装置14からの自車位置検出手段を受ける地図データ処理手段15と、スピーカー16とLCD(液晶表示装置)やCRT(陰極線管)、プラズマディスプレイ等のモニター17とを備えた情報出力装置である警報装置18とを収容している。GPS装置14は図示しない例えば4機のGPS人工衛星から高精度の電波送信時刻情報と地球周回の軌道情報を備えた航法電波を図示しないGPSアンテナで受信し、これら受信電波の到達時間をGPS装置14内蔵の時計により測定することにより各GPS人工衛星からの距離、すなわち受信地点、つまり現在の自車位置を検出することができるものである。

【0034】地図データ処理手段15はGPS装置14からの自車位置検出手段を受けたときに、地図情報を記憶しているCD-ROMを駆動して、自車位置およびその周辺の地図情報を読み出し、自車位置を地図上で特定し、特に自車位置の前方に左または右にカーブする道路があるか否か検出し、カーブ道路があるときに、そのカーブ開始点までの距離、カーブの曲率または曲率半径を走行管理手段3により算出するために必要な情報と共に、自車位置とその周辺の地図情報を走行管理手段3に与えるものである。

【0035】そして、トラック7には、その走行方向、横方向(左右方向)および上下方向(路面の垂直方向)の加速度をそれぞれ検出する加速度計19、道路面の降水状態や乾燥状態、降雪ないし凍結状態、整地ないし舗装状態、温度等路面の状態を検出する路面センサー20、トラック7の走行速度を検出する速度センサー21

およびトラック7の前方を走行している前車との車間距離を検出する車間距離センサー22をそれぞれ設けている。加速度計19と路面センサー20は走行管理手段3に信号線を介して電気的に接続される一方、速度センサー21はこの走行管理手段3と速度制御手段4の両者に信号線を介して電気的に接続されている。速度制御手段4は、トラック7のエンジン23とその駆動力伝動系とを含むパワーユニットと、トラック7のブレーキ等の走行を制動する制動装置24を制御してトラック7の走行速度を適宜制御するようになっている。

【0036】上記荷重測定手段2は、各荷重センサー5a, 5b, 6a, 6bによりそれぞれ検出された荷台9の前後左右端部の各荷重検出手段をそれぞれ受けて、荷台9の荷重分布、総荷重(荷台9自体の重量に積荷の重量を加えた総重量)を算出し、その算出結果を走行管理手段3に与えるものである。また、荷重測定手段2には、積荷を積載していないときのトラック7全体の重量や荷台9の重量等が手入力等により入力し得るようになっている。

【0037】走行管理手段3は、トラック7がカーブ時に荷台9全体の総荷重やその重心の偏位により横転したり、前車に追突するのを防止するために、トラック7が安全に走行し得る安全走行速度を主に算出する機能を有する。すなわち走行管理手段3は、荷重測定手段2からの荷台9の荷重分布と総荷重に基づいて走行方向に沿う縦方向と幅方向(左右方向)を含む一平面上の平面重心位置を求めると共に、上下方向(路面に対し垂直方向)の重心位置を、加速度計19により幅方向(横方向)の加速度、例えばトラック7のカーブ走行時の遠心加速度が検出されたときの荷重分布の横方向の変化により算出する。つまり、トラック7の走行により上下方向の重心を検出ないし算出することができる。

【0038】さらに、この上下方向の重心位置を、傾斜センサー10により検出された横方向の傾斜度(角)、例えばトラック7がカーブしたときの荷台9の傾斜角により補正する演算を行なう。これら演算に使用する各センサー5a, 5b, 6a, 6b, 10, 19の各検出値は、予め所定時間内での平均化処理を行なって精度を上げておいたものである。

【0039】したがって、上下方向の重心位置は、トラック7がカーブを走行したときの総荷重の横方向の変化と横方向の加速度(遠心加速度)と横方向傾斜度から求めることができる。例えば、横方向の荷重偏差から求めた平面重心位置をパラメータにして、荷重変化を総荷重と横方向速度との積により正規化した荷重変化率を求めることがある。

【0040】また、この横方向重心の偏位と、荷重変化率をパラメータとする上下方向重心の偏位の値をデータテーブルに作成し、このデータテーブルの索引(ルックアップ)により上下方向重心の偏位を求めることができる。

る。なお、道路の幅方向傾斜については傾斜センサー10により検出した荷台9の傾斜度(角)により横方向の加速度と荷重偏差を補正することにより対応する。

【0041】さらに、横方向重心偏位を複数の範囲に区分して、その範囲の中間値に横方向重心の偏位があるとして、それに対する荷重変化率に対応する上下方向重心の偏位データをデータテーブルに記憶しておく。

【0042】例えば、横方向重心の偏位の中央を50として、0~20, 20~40, 40~60, 60~80, 80~100(%)に区分し、その区分毎に、荷重変化率に対応する上下方向重心の偏位データを入れたデータテーブルを順方向と逆方向に対しそれぞれ作成する。例えば横方向重心の偏位が25%であり、荷重変化率が20%であった時には、横方向重心の偏位区分20~40に対応する順方向テーブルから荷重変化率を20%に対応する値を牽引することにより上下方向重心偏位を求める。なお、順方向とは荷重変化率が正、逆方向とは荷重変化率が負となる場合とする。

【0043】したがって、まず、横方向重心の偏位の大きさと荷重変化率の正負により索引テーブルを選択し、次に、この選択した索引テーブルから荷重変化率をパラ

しかし、S2で遠心加速度が所定値 $\alpha_0$ よりも大きいときは、S3に進み、

ここで横(幅)方向荷重の変化率を計算してから、S4で、これら遠心加速度と横方向荷重変化率について所定時間内での平均化処理を行なって平均遠心加速度 $\bar{\alpha}$ と平均横方向荷重変化率 $\bar{\Delta w}$ を求める。

【0049】

次に、S5で横方向重心偏位 $\Delta PW$ 、平均遠心加速度 $\bar{\alpha}$ 、平均横方向荷重変化率 $\bar{\Delta w}$ をパラメータにしてデータテーブルから上下方向重心位置を索引して終了する。

【0050】そして、走行管理手段3は、トラック7が走行する道路が直線状であるか、またはカーブであるかによって、トラック7の走行時の安全走行速度をそれぞれ算出する機能と、この算出した安全走行速度を警報装置18のモニター17に表示し、またはスピーカー16から音ないし音声により出力させる一方、速度制御手段4を介してトラック7の走行速度を安全走行速度に自動的に制御させる機能と、を有する。

【0051】すなわち、トラック7が直線状道路を走行しているときは、走行管理手段3は、路面センサー20から走行道路の路面状態を読み込み、車間距離センサー22から前車との車間距離を読み込み、さらに荷重測定手段2から積荷重量を含む荷台9全体の総荷重をそれぞれ読み込み、これら荷台9の総荷重、路面状態、車間距離をパラメータにして安全走行速度のデータテーブルから安全走行速度を索引する機能を有する。

【0052】さらに、この索引した安全走行速度を警報

メータにして上下方向重心の偏位を求めることができる。

【0044】図4はトラック7のカーブ走行時に走行管理手段3により上下方向重心を求める方法の一例の処理プログラムのフローチャートであり、図中S1~S5はフローチャートの各ステップを示す。

【0045】まず、走行管理手段3は、この上下方向重心測定プログラムを起動(スタート)させると、例えばトラック7がカーブを走行した際に、加速度計19から横方向(幅方向)の加速度を読み込む一方、傾斜センサー10から横方向の傾斜角を読み込む。

【0046】次に、S1でこの横方向の傾斜角により上記横方向の加速度を補正してトラック7のカーブ走行時の遠心加速度を算出する。

【0047】この後、S2で、その遠心加速度が所定値 $\alpha_0$ よりも大きいか否か判断し、No、つまり遠心加速度が所定値よりも小さいときは、上下方向重心位置が大きく偏位してトラック7が横転する虞も少ないので、エンジンにジャンプして終了する。

【0048】

【外1】

装置18に与えて、モニター17に数値等で表示させ、あるいは音ないし音声で出力させる。

【0053】さらにまた、走行管理手段3は、この安全走行速度を速度制御手段4に与えて、速度制御手段4によりトラック7のエンジン23を含むパワーユニット系とブレーキ等の制動装置24を適宜制御してトラック7の走行速度を安全走行速度に自動的に制御させる機能を有する。但し、この速度制御手段4は手入力でON-OFFが可能であり、OFF時には、走行速度の自動制御機能を停止させることができる。

【0054】また、走行管理手段3は、カーブ走行時の安全走行速度を荷台9の総荷重をパラメータとするデータテーブルの索引により求め、これをカーブ道路の曲率または曲率半径で補正することにより、安全走行速度を求める機能を有する。さらに、この安全走行速度に対し、カーブ走行時には上下方向偏位、横方向偏位の重心位置により補正する。重心位置の横方向偏位は、カーブ

方向と同一の場合と異なる場合に分けて補正テーブルを作成しておく。

【0055】図5はこのカーブ走行前にトラック7の走行速度を制御する場合の処理プログラムのフローチャートであり、図中S11～S18はフローチャートの各ステップを示す。

【0056】まず、走行管理手段3はこの処理プログラムを起動（スタート）させると、S11で、トラック7が例えば荷降し等により次に停止するまでの停止距離Lsを算出する。つまり、走行管理手段3はGPS装置14からトラック7の現在位置（自車位置）を読み込み、この自車位置と、手入力された次の停止位置との差から停止処理Lsを算出する。

【0057】次に、S12でこの停止するまでの距離Ls内にカーブした道路があるか否か判断する。これは、地図データ処理手段15から自車位置周辺の地図情報を読み込み、停止距離Ls内の道路上にカーブがあるか否か判断し、No、すなわちカーブがないときはエンドにジ

$$V_c = V_0 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4$$

ヤンプして終了し、YesのときはS13で安全走行速度Vsを安全走行速度のデータテーブルから道路のカーブ曲率（または曲率半径）、荷台9の総荷重、横および上下方向の重心位置をパラメータとして索引して求められる。求められた安全走行速度Vsは走行管理手段3から警報装置18に与えられて、モニター17で表示されると共に、スピーカー16から音ないし音声により出力される。なお、道路のカーブ曲率または曲率半径は画像認識手段による画像認識により求めてもよい。つまり、CCDカメラ等の撮像装置により前方のカーブした道路を撮像し、その道路の画像からカーブの曲率または曲率半径を求めてよい。なお、地図データのカーブ部道路の横方向傾斜データによって補正すれば精度は向上する。

【0058】このカーブ時の安全走行速度Vcは例えば次の（1）式により算出することができる。

【0059】

【数1】

…… (1)

但し、  $V_0 = T_0 (R)$  : 標準速度制限, R : カーブ半径

$K_1 = T_1 (W)$  : 荷重補正係数, W : 総荷重

$K_2 = T_2 (S)$  : 路面状態補正係数, S : 路面状態コード

$K_3 = T_v (V)$  : 上下方向重心偏位補正係数

$T_v$  : 上下方向偏位補正係数,

V : 上下方向重心偏位

$K_4 = T_{hp} (H)$  … 重心右/左偏位で右/左カーブ

$T_{hm} (H)$  … 重心右/左偏倚で右/左カーブ

$T_{hp}, T_{hm}$  : 幅方向重心偏位補正係数, H : 幅方向重心偏位

【0060】次のS14では、このカーブ時の安全走行速度Vsとトラック7の現在の速度Vとの差△Vを求め、次のS14で、この速度差△Vが正であるか否か、つまり、トラック7の現在速度Vの方が安全走行速度Vcよりも高速であるか否か判断し、No、つまり現在速度Vの方が安全走行速度Vcよりも低速であるときは危険性は少ないので、エンドにジャンプして終了し、一

方、トラック7の現在速度Vの方がカーブ時の安全走行速度Vcよりも高速であるときは、次のS16で、前車に追突するまでの限界の車間距離（追突限界車間距離）を減速距離△Lとして例えば次の（2）式により算出する。

【0061】

【数2】

$$\Delta L = \Delta V \cdot \Delta V / (2 \cdot \alpha) \quad \dots \dots (2)$$

但し、 $\alpha$  : 減速度

$$\alpha = G(S)$$

Gは路面状態をパラメータにした減速度関数

S : 路面状態コード

$\Delta V$  : トラック7とその前車との相対速度差

【0062】この後、S17で、次のカーブ開始までの距離 $L_x < \Delta L + \Delta L_0$ が成立するか否か判断する。ここで $\Delta L_0$ は追突限界車間距離 $\Delta L$ に対する所定の余裕距離を示している。このS17でNoのとき、つまり、カーブ開始点までの距離 $L_x$ の方が、追突限界車間距離 $\Delta L$ とその余裕距離 $\Delta L_0$ とを加えた距離よりも長いときは危険性がまだ低いので、エンドにジャンプして終了させる。

【0063】しかし、S17でYesのときは、S18でトラック7のエンジン23を含むパワーユニットと制動装置とが速度制御手段4により適宜制御されて自動的かつ強制的にトラック7の速度がカーブ時の安全走行速度 $V_c$ に制御されて終了する。

【0064】これにより、トラック7がカーブ走行時に横転したり、前車に追突するのを未然に防止することができる。

【0065】図6はトラック7の走行前方に他の車両（前車）があるときに、トラック7の現在速度を制御するためのプログラムのフローチャートであり、図中S21～S29はこのフローチャートのステップを示す。

【0066】まず、走行管理手段3はこのプログラムを起動させると、S21で車間距離センサー22により検出された前車との車間距離検出値を読み込む。

【0067】次のS22で、路面センサー20により検出された路面状態検出値を読み込み、さらにS23で荷重測定手段2から、これにより測定された荷台9の総荷重を読み込む。

【0068】この後S24で、トラック7と前車との相対速度 $\Delta V_0$ を算出する。この相対速度 $\Delta V_0$ は例えば速度センサー21から読み込んだトラック7の速度と、車間距離センサー22から読み込んだ車間距離とに基づいて算出することができる。

【0069】次に、この相対速度 $\Delta V_0$ が正数か否かが判断され、No、つまりトラック7の速度の方が前車よりも遅いときは追突の危険性は少ないので、エンドにジャンプして終了し、Yesのときはトラック7の速度をどの程度減速させるならば追突が回避できるかの減速度 $\alpha$ を例えば上記(2)式の但し書等により求める。この減速度 $\alpha$ を予め相対速度 $\Delta V_0$ との相対関係によりデー

タテーブルに構成し、相対速度 $\Delta V_0$ をパラメータとするデータテーブルの索引により求めるようにもよい。

【0070】次のS27で、上記追突限界車間距離である減速距離 $\Delta L$ を上記(2)式により求める。また、S28で、車間距離しが、減速距離 $\Delta L$ に余裕距離 $\Delta L_0$ を加えた距離よりも短かいか否か判断し、No、つまり車間距離しが十分に長いときは危険性が少ないので、エンドにジャンプして終了するが、その逆のときはS29へ進み、ここで減速制御指令が走行管理手段2から警報装置18と速度制御手段4にそれぞれ与えられる。

【0071】これにより、警報装置18は、上記制御指令に係る減速度をモニター17に数値等で表示し、スピーカー16から、音声等で音出力させる。また、速度制御手段4は、エンジン23を含むパワーユニットと制動装置24を適宜制御して上記減速度に自動的に制御する。

【0072】そして、走行管理手段3は、荷重測定手段2からのトラック荷台9の荷重分布と総荷重に基づいて平面重心とその荷重バランスを算出し、これら平面重心とバランスの偏位を常時監視し、荷台9の総荷重が変化せずに平面重心と荷重バランスの偏位が所定値を超えたときに、積荷崩れの警報を警報装置18に与えてモニター17とスピーカー16の少なくとも一方から出力させる。

【0073】また、走行管理手段3は、荷重測定手段2からのトラック荷台9の総荷重から荷台9自体の荷重を差し引いて積荷のみの荷重を求め、この積荷荷重が所定値を超えたときに過積載の警報を警報装置18に与えてモニター17とスピーカー16の少なくとも一方から出力させる。

【0074】さらに、走行管理手段3は、トラック7の走行中に積荷荷重の低下を検出したときに、その積荷荷重の低下が発生した領域（ゾーン）を荷台9の荷重分布の変化から検出し、積荷落下の警報と共に、その積荷落下の領域の警報を警報装置18に与えてモニター17とスピーカー16の少なくとも一方から出力させ、積荷落下の警報と共に、積荷落下の発生領域をガイド（案内）することができる。

## 【0075】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、トラックの荷台総荷重やその重心位置、その荷重バランス、車間距離、カーブ道路の曲率または曲率半径、道路の路面状態等にそれぞれ応じてトラックが安全に走行できるための安全走行速度を警報装置を介してトラック運転手に提供でき、あるいはトラックの走行速度を安全走行速度に自動的に制御できるので、トラックが上記荷台総荷重等により前車に追突したり、カーブ走行時に横転するのを未然に防止することができ、トラック走行上の安全性を向上させることができる。

【0076】また、トラック荷台の総荷重の変化やその荷重バランスの変化により積荷の落下や荷崩れを検出して運転手に知らせることができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係るトラック安全走行システムの全体構成を示すブロック図。

【図2】図1で示すトラック安全走行システムが搭載されるトラックの側面図。

【図3】図2で示すトラックの平面図。

【図4】図1で示す実施形態の走行管理手段によりトラック荷台の上下(垂直)方向重心を求める処理プログラムのフローチャート。

【図5】図1で示す実施形態の走行管理手段によりトラ

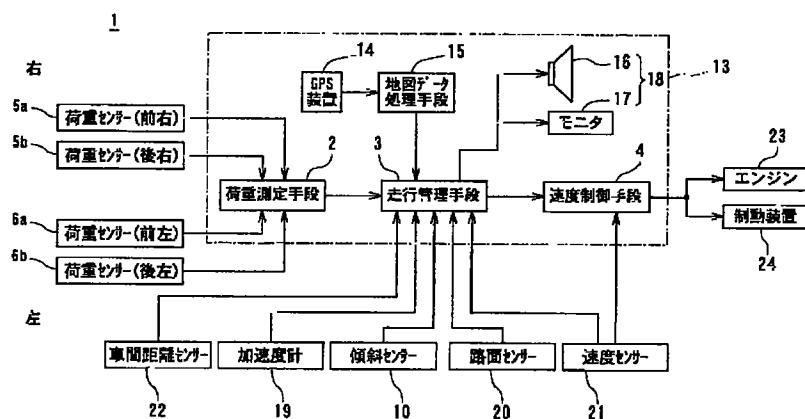
ックが道路のカーブを走行する際にトラックの速度を制御する処理プログラムのフローチャート。

【図6】図1で示す実施形態の走行管理手段によりトラックの走行速度を車間距離に基づいて制御する処理プログラムのフローチャート。

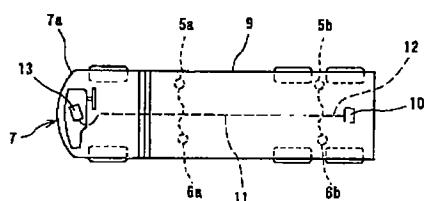
## 【符号の説明】

- 1 トラック安全走行システム
- 2 荷重測定手段
- 3 走行管理手段
- 4 速度制御手段
- 5a, 5b, 6a, 6b 荷重センサー
- 7 トラック
- 8 トラックのシャーシ
- 9 トラックの荷台
- 10 傾斜センサー
- 14 GPS装置
- 15 地図データ処理手段
- 16 ハンズ
- 17 モニタ
- 18 ハンズモニタ
- 19 加速度計
- 20 路面センサー
- 21 速度センサー
- 22 車間距離センサー
- 23 エンジン
- 24 制動装置

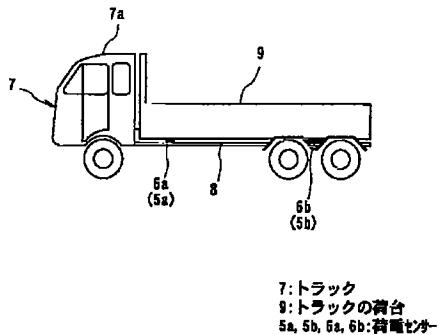
【図1】



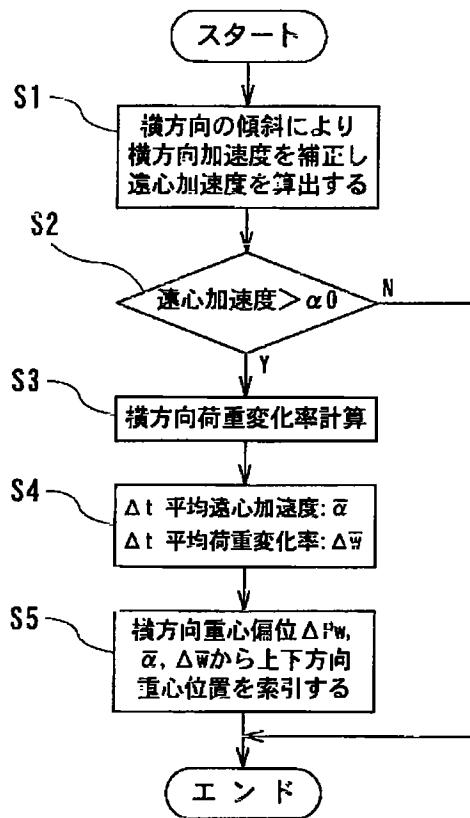
【図3】



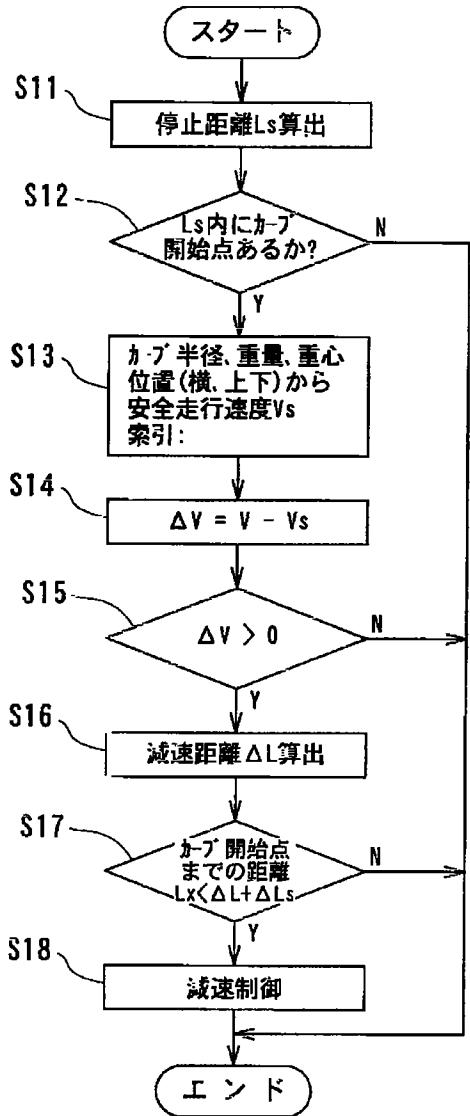
【図2】



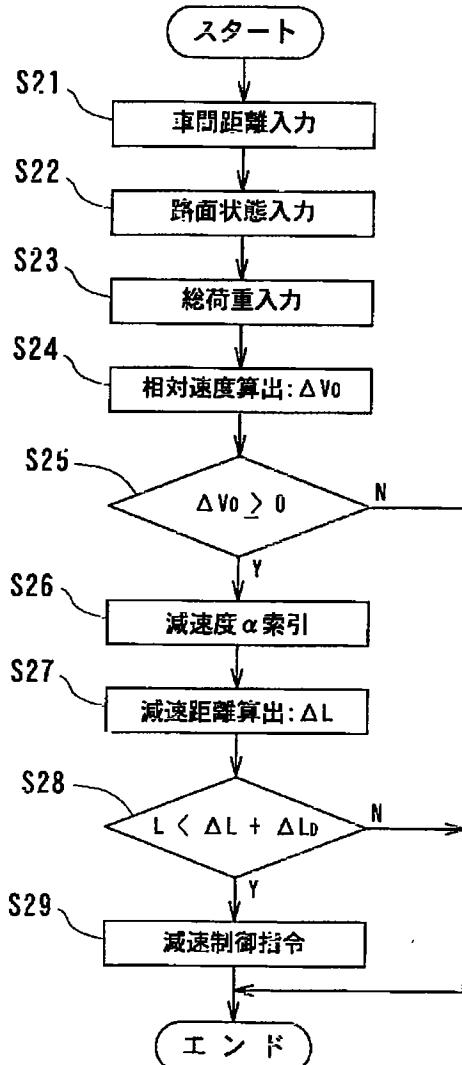
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I  
B 6 0 R 21/00

(参考)

624G  
628C  
630C